

2019년 유체기계 연구동향

안 준*

1. 서 론

한국유체기계학회 논문집 제23권 2호에서는 본 특집을 통해 2019년 한국유체기계학회 논문집 제22권^(1~6) 및 2019년도 하계, 동계 학술대회 초록집^(7,8)을 통해 발표된 유체기계 각 분야의 연구동향을 소개한다. 2019년에는 6호의 논문집에 38편의 논문이 게재되었고 하계, 동계 학술대회를 통해 359편의 발표가 이루어졌다. 이를 2018년과 마찬가지로 송풍기 및 환기시스템, 압축기, 펌프 및 수차, 가스/스팀 터빈, 환경기계, 회전체 동역학, CFD, 원자력기기 분야로 나누어 각 분야의 한국유체기계학회 논문집 편집위원들이 분석을 수행하였다. 2019년에는 기존의 분야에 선박해양에너지 및 폐기물 플랜트 분야도 새롭게 분석되기 시작하였다.

각각의 분석에서 편집위원들은 2018년과 비교하여 해당 분야 내에서 연구 주제에 따른 논문 증감량을 분석하였고 발표된 논문의 주요 내용을 요약하였고 새로운 연구 경향을 제시하였다. 분석한 결과는 유체기계 각 분야의 최신 연구동향을 한 눈에 파악할 수 있는 좋은 자료이고 이를 통해 유체기계관련 산학연을 비롯한 유관기관의 구성원들에게 도움이 되기를 기대한다.

2. 유체기계 각 분야별 연구 동향

송풍기 및 환기시스템 분야는 논문집에 5편, 학술대회에 28편의 논문이 발표되었다. 학술대회에서 발표된 논문은 28편으로 2018년과 동일하였으나 논문이 2018년 2편이었던 것에 비해 2019년 5편으로 증가하였다. 송풍기의 경우 전통적으로 연구가 집중되었던 송풍기 단품에 대한 설계 및 성능해석이 발표된 논문의 주를 이루었지만 송풍기를 포함하는 시스템을 고려한 연구도 증가하는 추세를 보이고 있다. 특히 2019년에는 송풍기의 설계프로그램과 유동해석을 연계하여 설계에 유동해석을 직접 활용하는 연구 결과들이 발표되었고 고체 유체 연성해석 접근의 논문이 증가한 경향을 볼 수 있었다.

압축기 분야는 압축기 형태에 따라 원심식, 축류식 그리고 용적식을 포함한 기타 압축기로 나누어 분석을 수행하였

다. 2019년에는 논문집에 1편, 학술대회를 통해 5편의 논문이 압축기 분야에서 발표되었다. 최근 3년의 통계를 보았을 때 2017년에는 논문집에 2편, 학술대회에 13편의 논문이 발표되었고 2018년 논문집에 1편, 학술대회에 17편이 발표되었던 것에 비교하면 논문 발표수가 2018년에는 압축기 분야의 논문 발표가 크게 감소하였다. 발표된 연구 주제로는 임펠러-디퓨저 간의 체적유량 매칭, 압축기 시험리그에 대한 불확도, 슈라우드 정의의 비정상 손실 등이 다루어졌다. 새로운 연구 동향으로는 초임계 CO₂ 사이클, 하이퍼트브의 캡슐 트레이닝, 수직이착륙기 등 새로운 응용분야에 적용되는 압축기에 대한 연구들이 보고되고 있는 것을 들 수 있다.

펌프 및 수차 분야는 2018년에는 가장 많은 논문이 발표된 분야였고 2019년에는 가스/스팀터빈 분야에 이어 2번째로 많은 74편의 논문이 발표되었다. 펌프분야, 수차분야, 펌프터빈 분야로 나누어 분석을 수행하였다. 펌프 분야에서는 주로 성능향상과 최적설계 연구가 수행되었으며, 수차 분야에서는 중/대수력용 수차발전기의 현대화 사업에 따른 연구개발의 결과로서 수력 설비의 운전 및 현장 사례들이 주로 보고되었다. 터빈펌프 분야에서는 양수발전소를 대상으로 대용량 펌프터빈의 설계와 다양한 운전조건에서의 성능 특성에 대한 연구가 주로 발표되었다.

가스/스팀터빈 분야에서는 2018년에는 펌프 및 수차분야에 이어 두 번째로 많은 논문이 발표된 바 있고 2019년에는 가장 많은 논문이 발표된 분야가 되었다. 논문집과 하계, 동계 학술대회를 통해 모두 84편의 논문이 가스/스팀터빈 분야에서 발표된 것으로 분석되었다. 유동, 열전달, 시험평가/성능해석, 기술현황으로 나누어 분석한 결과 가스터빈의 주요 부품에 3차원 프린팅 기술을 접목한 연구나 시스템의 설계 및 운전 데이터 기반의 인공지능을 활용한 연구들이 증가했다는 점을 일단 특징으로 파악할 수 있었다. 실험 기법으로는 적외선 카메라, 해석 기법으로는 크에디모사가 주목을 받은 점도 특이할 만했다.

환경기계분야에는 2019년 논문집을 통해 1편, 하계 동계 학술대회를 통해 24편의 논문이 발표되었다. 환경기계분야에서는 주로 연구가 진행되었던 물에너지 활용기술, 시공기준, 안전과 함께 2019년에는 정수와 하수처리 분야가 주목을 받았다. 물에너지 분야에서는 전통적으로 연구가 집중되

* 국민대학교 기계시스템공학부
E-mail : jahn@kookmin.ac.kr

었던 수력 뿐 아니라 수열도 새롭게 관심을 받고 있다.

회전체 및 동역학 분야는 예년과 마찬가지로 2019년에 발표된 국내의 유관학회 논문을 포함하여 분석을 수행하였다. 회전기 시스템과 회전기 베어링, 댐퍼, 실의 요소부품으로 나누어 분석을 진행하였다. 전통적으로 가장 연구가 활발하게 진행되고 있는 유체베어링 중에 공기베어링 특히 동압 베어링 관련 논문이 가장 많이 발표되었다. 2019년에는 다중물리해석기법을 활용하여 유체베어링 및 Seal의 성능을 예측한 논문이 본격적으로 나타난 것으로 분석되었다.

CFD 분야는 한국유체공학회 논문집에 실린 10편의 논문을 중심으로 분석을 수행하였다. 2018년에 7편이었던 것에 비하면 소폭 증가하였다. 2019년 CFD 분야에서는 2018년에 이어 누설유동이나 폭발과 같은 다중 물리현상을 포함한 시뮬레이션이 계속 발표되었고 팬, 원심펌프, 벤추리관 등의 주요 유체 기기에 대해 CFD를 활용하여 최적설계를 수행한 논문들이 발표되었다.

원자력기기 분야는 2018년 논문집에 2편, 학술대회에 6편이 발표되었던 것에 비해 논문집 3편, 학술대회 41편으로 발표 논문수가 비약적으로 증가하였다. 피동안전계통, 냉각수 누설 및 밀봉, 소듐냉각고속로, 설계기준, 계통해석코드 등이 주요 연구분야로 각 분야에 대한 분석을 수행하였다. 2019년 원자력기기 분야의 발표 논문수가 증가하면서 냉각수 누설 및 밀봉, 계통해석코드 등이 새롭게 등장한 연구분야라 할 수 있는 데 2020년 이후에도 활발한 연구 성과가 발표되기를 기대한다.

2019년에는 선박/해양 에너지분야와 폐기물 플랜트분야에 대한 분석이 새롭게 시작되었다. 선박/해양 에너지분야는 환경자원 계측을 위한 무인선을 중심으로 구성된 특별세션을 통해 발표된 6편의 논문을 분석하였다. 폐기물 플랜트 분야에서는 하계, 동계 학술대회에 특별세션을 통해 각각 4편, 5편의 논문이 발표되었고 발표된 논문들에 대한 분석을 수행하였다.

3. 결 론

2019년 한국유체기계학회 논문집과 한국유체기계학회 하계 및 학술대회에서 발표된 논문을 중심으로 송풍기 및 환기시스템, 압축기, 펌프 및 수차, 가스/스팀 터빈, 환경기계, 회전체 동역학, CFD, 원자력기기, 선박/해양 에너지, 폐기물 플랜트의 10개 분야에 걸쳐 연구동향을 분석하였다. 분석 결과 최근 4차 산업혁명을 대표하는 인공 지능, 빅데이터, 사물인터넷, 3차원 프린터 등을 접목한 연구가 새롭게 등장하고 있는 것을 확인할 수 있었다. 각 분야의 자세한 내용은 이어지는 10편의 총설에서 확인할 수 있다. 본 호에서 기획한 유체기계 각 분야별 연구 동향이 유체기계 관련 연구자 및 관련 분야 종사자들에게 좋은 정보가 되기를 기대하고 2020년에도 논문집 및 학술대회를 통해 좋은 논문이 많이 발표되기를 기대한다.

References

- (1) 한국유체기계학회, 2019, 한국유체기계학회 논문집, 제22권 1호.
- (2) 한국유체기계학회, 2019, 한국유체기계학회 논문집, 제22권 2호.
- (3) 한국유체기계학회, 2019, 한국유체기계학회 논문집, 제22권 3호.
- (4) 한국유체기계학회, 2019, 한국유체기계학회 논문집, 제22권 4호.
- (5) 한국유체기계학회, 2019, 한국유체기계학회 논문집, 제22권 5호.
- (6) 한국유체기계학회, 2019, 한국유체기계학회 논문집, 제22권 6호.
- (7) 한국유체기계학회, 2019, 2019년도 한국유체기계학회 하계학술대회 초록집.
- (8) 한국유체기계학회, 2019, 2019년도 한국유체기계학회 동계학술대회 초록집.